

Introduction

AVX2 (Advanced Vector Extensions 2) wurde hauptsächlich entwickelt, um die Leistung und Effizienz von Prozessoren bei der Verarbeitung großer Datenmengen zu verbessern. Mit dem wachsenden Bedarf an Datenverarbeitung, insbesondere in Bereichen wie wissenschaftlichen Berechnungen, Ingenieursimulationen und Finanzanalysen, war es notwendig, dass Prozessoren schneller Vektor- und Matrixoperationen ausführen können. AVX2 erweitert das AVX-Befehlssatz, indem es mehr Vektoroperationen und neue Ganzzahlinstruktionen einführt, wodurch Prozessoren in der Lage sind, mehr Daten in einem einzigen Befehlszyklus zu verarbeiten.

Die spezifischen Verbesserungen, die AVX2 einführt, umfassen:

1. Die Erweiterung der meisten Vektor-Ganzzahl-SSE (Streaming SIMD Extensions) und AVX (Advanced Vector Extensions) Instruktionen auf 256 Bit, was bedeutet, dass mehr Daten in einer einzigen Operation verarbeitet werden können.
2. Unterstützung für Gather-Operationen, die es dem Prozessor ermöglichen, Daten aus nicht zusammenhängenden Speicheradressen in Vektoren zu laden, wodurch die Flexibilität und Effizienz der Datenverarbeitung weiter erhöht wird.
3. Einführung von fortgeschritteneren Datenanordnungs- und Verschiebungsoperationen, die es Entwicklern ermöglichen, Daten effektiver zu manipulieren und zu transformieren.

Compare with AVX

AVX2 (Advanced Vector Extensions 2) unterscheidet sich in mehreren Schlüsselaspekten von AVX (Advanced Vector Extensions), was AVX2 in Bezug auf Verarbeitungsleistung und Funktionalität leistungsfähiger macht:

1. Erweiterung des Befehlssatzes: AVX führte 256-Bit-Vektorbefehle ein, die die gleichzeitige Verarbeitung mehrerer Datenpunkte in einem einzigen Befehl ermöglichen. AVX2 erweitert diesen Befehlssatz weiter, indem es zusätzliche Vektor-Ganzzahlbefehle und neue Funktionen wie Gather-Befehle hinzufügt, die AVX2 effizienter in der Verarbeitung von Ganzzahlen und komplexen Datenmustern machen.
2. Datenverarbeitungskapazität: Während AVX hauptsächlich auf Fließkommaberechnungen ausgerichtet war und Unterstützung für 256-Bit-Fließkommavektoren bot, erweitert AVX2 diese Fähigkeiten, einschließlich verbesserter Ganzzahlverarbeitungsfunktionen, die Operationen auf 256-Bit-Ganzzahlvektoren ermöglichen, was die Verarbeitung komplexer Datentypen (wie Pixel in der Bildverarbeitung) verbessert.
3. Speicherzugriff: AVX2 führte Gather-Operationen ein, die es ermöglichen, Daten aus nicht

zusammenhängenden Speicheradressen in Vektorregister zu laden. Dies ist eine Funktion, die AVX nicht bietet und für Anwendungen nützlich ist, die auf spärliche Datensätze zugreifen müssen, wie z.B. Sparse-Matrix-Operationen in Grafik- und wissenschaftlichen Berechnungen.

4. Effizienz und Leistung: Durch die Einführung neuer Befehle und die Verbesserung vorhandener Befehle erhöht AVX2 die Effizienz der Befehlsausführung, insbesondere bei komplexen Vektoroperationen. Zum Beispiel verbessert AVX2 die Datenverarbeitungsfähigkeit durch Optimierung von Verschiebungs- und Permutationsoperationen.
5. Rückwärtskompatibilität: Obwohl AVX2 eine Erweiterung von AVX ist, bleibt es rückwärtskompatibel mit AVX. Das bedeutet, dass Prozessoren, die AVX2 unterstützen, AVX-Befehle ohne Codeänderungen ausführen können. Dies bietet Entwicklern die Möglichkeit, ihre Anwendungen schrittweise zu optimieren und zu aktualisieren, ohne die bestehende Leistung zu beeinträchtigen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend bietet AVX2 durch die Erweiterung des Befehlssatzes, verbesserte Datenverarbeitungskapazitäten, innovative Speicherzugriffsmethoden und erhöhte Effizienz und Leistung, eine signifikante Leistungssteigerung für rechenintensive Anwendungen. Diese Verbesserungen machen AVX2 zu einem wichtigen Werkzeug für die Entwicklung von Hochleistungsrechenanwendungen in verschiedenen Bereichen wie wissenschaftlichen Berechnungen, Ingenieursimulationen und Finanzanalysen.